

**Inleiding**

Welkom bij het lesmateriaal over het ir. D.F. Woudagemaal!

Wat leuk dat u binnenkort met uw groep het ir. D.F. Woudagemaal gaat bezoeken. Dit lesmateriaal is ontwikkeld als voorbereiding en afsluiting voor de leerlingen op hun bezoek.

Het Woudagemaal is een bijzonder gemaal dat in 1920 bij Lemmer in gebruik is genomen. Het is het grootste nog werkende stoomgemaal ter wereld. Sinds 1998 staat het op de Werelderfgoedlijst van Unesco. Het gemaal is een bouwkundig en technisch goed onderhouden monument uit de eindperiode van het stoomtijdperk.

Het Woudagemaal is eigendom van Wetterskip Fryslân. Het pompt overtollig water uit de Friese Boezem naar het IJsselmeer. Het opstarten van het gemaal duurt acht uur, daarna kan het wel vier miljoen liter water per minuut verplaatsen. Het gemaal maakt nog steeds actief deel uit van het systeem van waterbeheersing in Friesland.

Opzet materiaal

Dit lesmateriaal bestaat uit een introductieles en een verwerkingsles over waterbeheer, de taken van het waterschap en het Woudagemaal.

In de introductieles komen waterbeheer en de taken van het waterschap aan de orde. Ook worden begrippen als polder, boezemwater en grondwaterstand geïntroduceerd. Na deze voorbereidende les weten de leerlingen de informatie in het Woudagemaal beter te plaatsen.

Tijdens het bezoek aan het Woudagemaal komen leerlingen veel te weten over de werking van het stoomgemaal met stoomketels, stoommachines en pompen. Ook hier wordt aandacht besteed aan het waterbeheer in Friesland.

In de filmzaal beleven zij hoe het is wanneer het Woudagemaal wordt opgestart en draait. Een ware belevenis! De kinderen doen tijdens hun bezoek een speurtocht door het Woudagemaal. Ze beantwoorden allerlei bijzondere vragen over de werking en geschiedenis van het gemaal. Kinderen die de speurtocht succesvol afronden ontvangen een diploma van hoofdmachinist Jelle Terpstra..

Na het bezoek aan het Woudagemaal kunt u op de website de verwerkingsles downloaden. Deze les bestaat uit een evaluatie, digitale quiz en een creatieve verwerking van het bezoek.

Doelgroep en aansluiting onderwijs

Het lesmateriaal is geschikt voor groep 7 en 8 van het basisonderwijs.

In het materiaal komen de volgende onderwerpen aan de orde:

- Wat is waterbeheer en waarom is dat nodig?
- Wat zijn de taken van het waterschap, Wetterskip Fryslân?
- Hoeveel water is er in jouw omgeving? (interactieve kaart)
- Wat zijn de effecten van hoog en laag water en wie zijn de belanghebbenden?
- Hoe kan het waterschap het waterpeil beïnvloeden? Introductie en functie een gemaal.
- Wat is het Woudagemaal en welke rol speelt het Woudagemaal in jouw omgeving?
- Tijdens de rondleiding in het Woudagemaal komt (stoom)techniek en de werking van het gemaal aan de orde.



Aansluiting kerndoelen en vakken

Waterbeheer is een vast onderdeel van het curriculum. Het past bij het leergebied Oriëntatie op jezelf en de wereld, bij het onderdeel Ruimte en Natuur & Techniek, kerndoelen 42, 43 en 48.

Achtergrondinformatie

Ingenieur Dirk Frederik Wouda ontwierp in 1914 het Woudagemaal. De bouw van het gemaal begon twee jaar later en duurde tot 1920. Toen het gemaal klaar was, heette het 't Stoomgemaal Tacozijl. Het kreeg pas de naam Ir. D.F. Woudagemaal in 1947, als eerbetoon aan de ontwerper Wouda.

Het was toen het grootste werkende stoomgemaal van Europa. Heel Nederland was er trots op en Friesland in het bijzonder. Koningin Wilhelmina opende het gemaal. Ze mocht op een zilveren belletje drukken en toen ging het gemaal in werking. Het Woudagemaal is gemaakt om grote hoeveelheden water in Friesland op tijd af te kunnen voeren naar de Zuiderzee, later het IJsselmeer. Overstromingen van het Friese land waren aan de orde van de dag rond 1900, voordat het gemaal er was. Toen die eenmaal in werking was getreden, gebeurde dat niet meer.

Op dit moment is het ir. D.F. Woudagemaal het grootste nog werkende stoomgemaal ter wereld. Het staat op de lijst van werelderfgoederen van Unesco en wordt gezien als een indrukwekkende en waardevolle oplossing in de strijd tegen het water.

Lesbeschrijving Introductieles

Tijdens de introductieles maken de leerlingen kennis met het ir. D.F. Woudagemaal en met stripfiguur Jelle. Jelle Terpstra is de hoofdmachinist van het Woudagemaal.



▶ Digitale waterkaart (10 minuten)

U begint de les met een introducerend gesprek met de leerlingen over water in de omgeving. U kunt hiervoor Google maps gebruiken.

Water zorgt voor veel plezier, maar het kan ook voor overlast zorgen. Hebben de kinderen hier ervaring mee? Wat zijn de voor- en nadelen van water? Wat kun je doen bij wateroverlast? Kunnen zij maatregelen noemen om wateroverlast te voorkomen?

▶ Presentatie: Water in Friesland (10 minuten)

Deze presentatie geeft een korte introductie op waterbeheer in Friesland. Stripfiguur Jelle vertelt over waterbeheer: wat is waterbeheer eigenlijk, waarom is het nodig? En wie zorgen ervoor dat we droge voeten houden in Nederland? Aan de hand van deze onderwerpen komt uiteindelijk het Woudagemaal aan bod, want daar gaan de kinderen binnenkort naar toe.

- Introductie: water in de omgeving
- Als het erg veel en lang regent...
- Als het lang droog is...
- Watertekort en wateroverlast: waterbeheer
- Hulpmiddelen waterbeheer
- Wat is een Waterschap?
- Wat is een gemaal?
- Wat is het Woudagemaal?

Presentatie deel 2 (5 minuten)

Als afsluiting van de les kunt u het tweede deel van de presentatie laten zien op het digibord: een kort voorproefje op het Woudagemaal.

Filmpjes

- ▶ Filmpje Woudagemaal: Het grootste nog werkende gemaal ter wereld (Youtube)
- ▶ Geschiedenis van het Woudagemaal: Al bijna 100 jaar hetzelfde gebleven (Youtube)
- ▶ Werelderfgoed in Nederland, Woudagemaal

In de serie Hollandse Wereldwonderen van Werelderfgoed in Nederland is een aflevering gewijd aan het Woudagemaal. Kik op www.werelderfgoed.nl en klik op 'Woudagemaal'.





Werkbladen met Jelle (30 minuten)

De werkbladen gaan dieper in op de materie. Het werk en de hulpmiddelen van het waterschap komen hierbij voor het voetlicht. Zo komen termen als polders, boezemwater en grondwater aan de orde. Jelle verwijst op het werkblad terug naar de presentatie Water in Friesland en geeft de leerlingen zoek- en werkopdrachten.

Antwoorden werkbladen:

Opdracht 1: Woudagemaal

Opdracht 2: Het Wetterskip Fryslân

Opdracht 3:

- Dijken beschermen de polder tegen water van buiten.
- In de polder zorgen sloten ervoor dat water de polder in en uit kan. En de sloten vangen hoog grondwater op.

Opdracht 4:

- Boer/landbouw: liever droog
- Natuurgebied: droog/nat: dat verschilt per natuurgebied
- Binnenvaartschipper: liever nat
- Zwemmende kinderen: liever nat
- Dorpsbewoner: liever droog

Opdracht 5: diverse antwoorden mogelijk

Opdracht 6:

- Sloot: brede en diepe greppel.
- Vaart of kanaal: rechte waterweg die meestal is gegraven.
- Dijk: hoge wal langs een rivier, meer of zee. Een dijk houdt het lagere land droog.
- Stuw: dam in een rivier die open en dicht kan, om waterstand in een rivier te regelen.
- Uiterwaard: stuk land langs een rivier waar de rivier veilig kan 'overstromen'.

Opdracht 7:

- Een gemaal is grote waterpomp die op stoom of met elektriciteit het teveel aan water in de polder weg maalt.

Opdracht 8: antwoord 1.a, 2.c, 3.b

Nabespreking opdrachten werkbladen

(5 – 10 minuten)

Tijdens de nabespreking kunt u de opdrachten van de werkbladen klassikaal behandelen en het bezoek aan het Woudagemaal introduceren.

- Waar ligt het Woudagemaal?
- Wat gebeurt daar?
- Weet iemand wat er bijzonder is aan het Woudagemaal?

Lesbeschrijving Verwerkingsles

Na het bezoek aan het Woudagemaal kunt u een verwerkingsles aan het onderwerp besteden, waarin herhaling en toetsing van kennis aan bod komt. In de verwerkingsles vraagt Jelle de leerlingen hun ervaringen op een creatieve manier te verwerken.

Introductie / Evaluatie (20 minuten)

In een klassikaal gesprek laat u de leerlingen in hun eigen woorden vertellen hoe zij het bezoek aan het Woudagemaal hebben ervaren, waarom het Woudagemaal daar staat en wat er zo bijzonder aan is.

Digitale Quiz (10 minuten)

Aansluitend kunt u klassikaal de digitale quiz spelen via het digibord. Het gaat om tien waar / niet waar vragen. U kunt de quiz op een petje op, petje af manier spelen. Iedereen staat en heeft een petje (of iets anders) in de hand. U leest de stelling voor. Is de stelling waar: petje op. Niet waar: petje af. Als de leerling het bij het verkeerde eind heeft, gaat hij of zij zitten. Wie het bij het goede eind heeft, blijft staan. Wie het langste blijft staan, is de winnaar.

Antwoorden Quiz:

- Vraag 1:** *Niet waar.* Het Woudagemaal wordt nog enkele malen per jaar ingezet!
- Vraag 2:** *Waar.* Hierna gaat de stoom nog door de oververhitter om nóg heter te worden. Zelfs ruim 300 graden Celsius (oververhitte stoom).
- Vraag 3:** *Niet waar.* De stoomketels worden verhit met stookolie.
- Vraag 4:** *Waar.* De superhete stoom zorgt voor de energie die nodig is om

de waterpompen in beweging te zetten.

- Vraag 5:** *Niet waar.* Het duurt ongeveer acht uur voordat het gemaal op stoom is.
- Vraag 6:** *Waar.*
- Vraag 7:** *Niet waar.* De leidingen voor de stoom zijn rood.
- Vraag 8:** *Waar.* Nevel heet ook wel natte stoom. De stoom die wordt gebruikt in het Woudagemaal is onzichtbaar.
- Vraag 9:** *Waar.*
- Vraag 10:** *Niet waar.* Het Woudagemaal kan per minuut 4 miljoen liter water wegpompen. Het Woudagemaal is het grootste werkende stoomgemaal ter wereld. Er bestaan wel grotere gemalen, maar die worden elektrisch aangedreven.

Creatieve verwerking (20 minuten)

Als creatieve verwerking kunt u uw leerlingen vragen om bijvoorbeeld in groepjes een krantenverslag te schrijven, een ansichtkaart te knutselen of een mini tentoonstelling te maken over het Woudagemaal.

Afsluiting (10 minuten)

Als afsluiting presenteert elk groepje zijn resultaten in de klas.

